



**Надтип
первичнополостные черви
Aschelminthes**

ЯрГУ, 2016
Русинова Н.В.

Надтип Первичнополостные черви

Aschelminthes

- Появляется **схизоцель** – первичная полость тела, которая получается в результате исчезновения паренхимы, всегда лишена собственной эпителиальной выстилки.
- Постоянство клеточного состава и отсутствие способности к регенерации
- Покровы представлены кутикулой и гиподермой
- Мускулатура представлена слоем продольных мышц или их отдельными пучками
- Пищеварительный тракт сквозной
- Выделительная система представлена протонефридиями или кожными железами
- включает четыре типа : **Nemathelminthes (круглые черви), Cephalorincha (головохоботные), Rotatoria (коловратки), Acanthocephales (скребни)**

Nemathelminthes Тип Круглые черви

- 1. Тип относится к первичнополостным червям. Относится к настоящим многоклеточным, двустороннесимметричным животным.
- 2. Один из самых многочисленных типов, около 20 тысяч видов, из них 7 тысяч паразиты, остальные свободноживущие. Могут заселять самые разные среды, в том числе агрессивные, не пригодные для жизни других животных, например, концентрированные кислоты.
- 3. Тело не сегментировано, вытянутое, чаще всего круглое в сечении. На переднем конце находится ротовое отверстие, на заднем анальное. Поверхность тела гладкая или покрыта отдельными щетинками. Размеры от микроскопических до 8 метров. Преобладают размеры в несколько мм.
- В состав типа входят классы: Брюхоресничные (*Gastrotricha*), Нематоды (*Nematoda*). Брюхоресничные – малочисленная группа. Далее характеристика типа рассматривается на примере класса нематоды, составляющего его основную часть.



- 4. Для нематод характерно **постоянство клеточного состава**. То есть каждый орган состоит из определённого числа клеток, которые не размножаются и не могут взаимно превращаться друг в друга. Во взрослом состоянии не наблюдается размножения клеток, за исключением половых.
- В связи с такой особенностью клеточной организации **отсутствует бесполое размножение и регенерация**.
- Тело представляет собой две вложенные друг в друга трубки. Внешняя – кожно-мускульный мешок и покровы, внутренняя – пищеварительный тракт. Между ними находится полость.
- Она называется **первичная полость или схизоцель**. Не имеет собственных стенок, заполнена жидкостью.
- Жидкость в схизоцели находится под давлением, благодаря чему составляет **гидроскелет**. Также **выполняет транспортные функции** в организме, так как по полостной жидкости распределяются между органами различные вещества (кислород, питательные вещества, продукты обмена, гормоны и пр.)

5,6 Покровы Круглых червей

- у большинства представителей полностью **лишаются ресничного эпителия**
- Поверх слоя эпителия лежит кутикула .
- **Кутикула** представляет своеобразный наружный скелет нематод, который совместно с полостным тургором (гидроскелетом) создает опору для мускулатуры тела. Важна и защитная роль кутикулы. Кутикула не имеет клеточного строения, состоит из веществ, выделяемых гиподермой.
- Кутикула покрывает не только тело снаружи, но и эктодермальные части кишечника.
- Рост нематод **сопровождается линьками**, во время которых кутикула сбрасывается и образуется новая.
- Под кутикулой залегает **гиподерма**, она имеет либо клеточное строение, либо представляет **синцитий**. Гиподермой называют покровный эпителий, если он выделяет наружную кутикулу.
- Соответственно четырем продольным линиям гиподерма образует четыре обращенных внутрь **гиподермальных валика** – брюшной, спинной и два боковых.
- В боковых валиках проходят стволы выделительной системы, в спинном и брюшном – нервные стволы.
- Под гиподермой лежит **мускулатура**, которая у Nematoda состоит лишь из одного слоя, а именно - **продольных волокон**. Они лежат 4 лентами между валиками.
- Каждая мышечная клетка имеет форму длинного веретена, от центра которого на стороне, обращенной к полости тела, выдается большой пузыревидный придаток – **плазматический отросток мышечной клетки**. Они направлены к нервным стволам и через них происходит иннервация мышц.

Строение кутикулы нематод

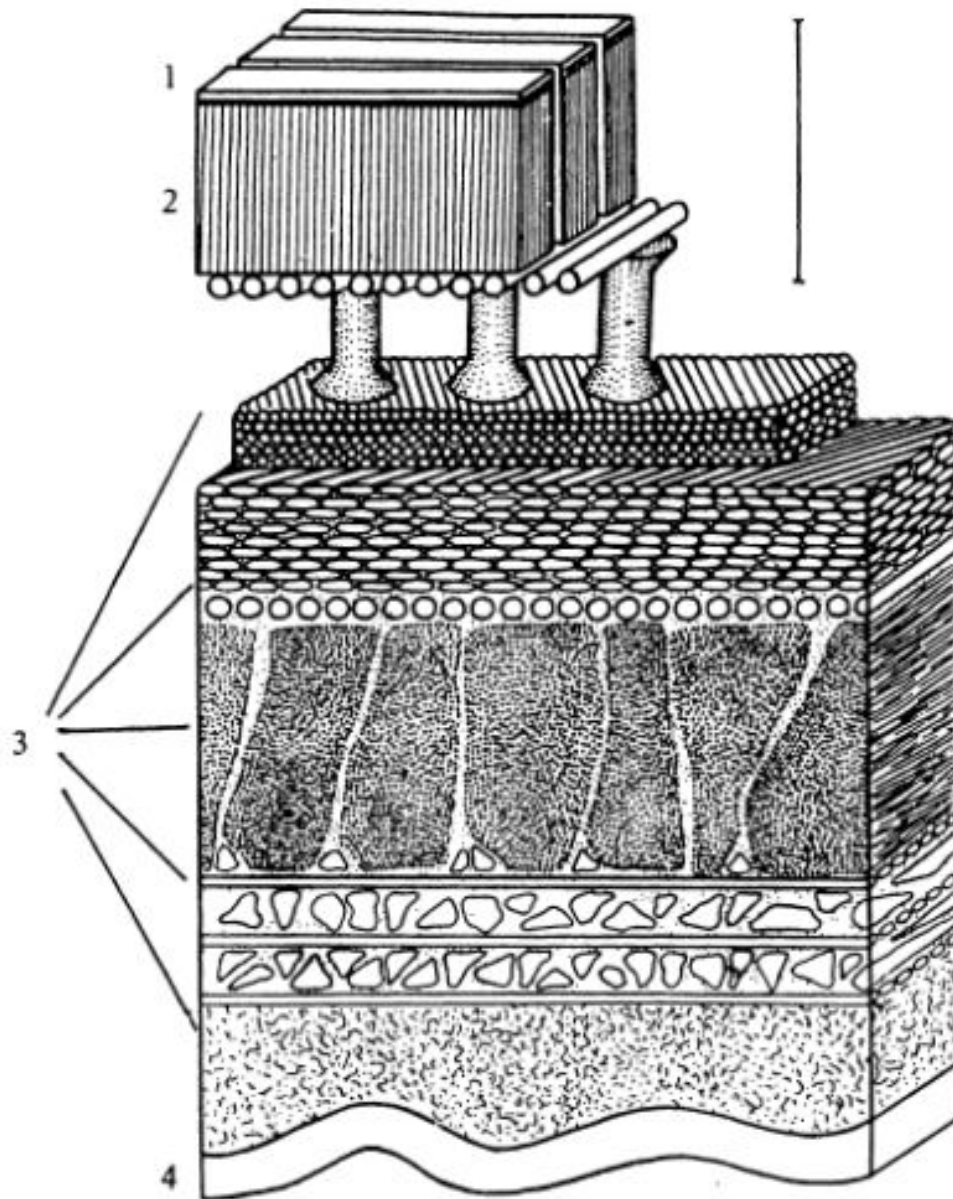


Рис. 4. Схема строения кутикулы нематод (Малахов, 1986):
1 – эпикутикула; 2 – экзокутикула; 3 – различные слои мезокутикулы; 4 – эндокутикула

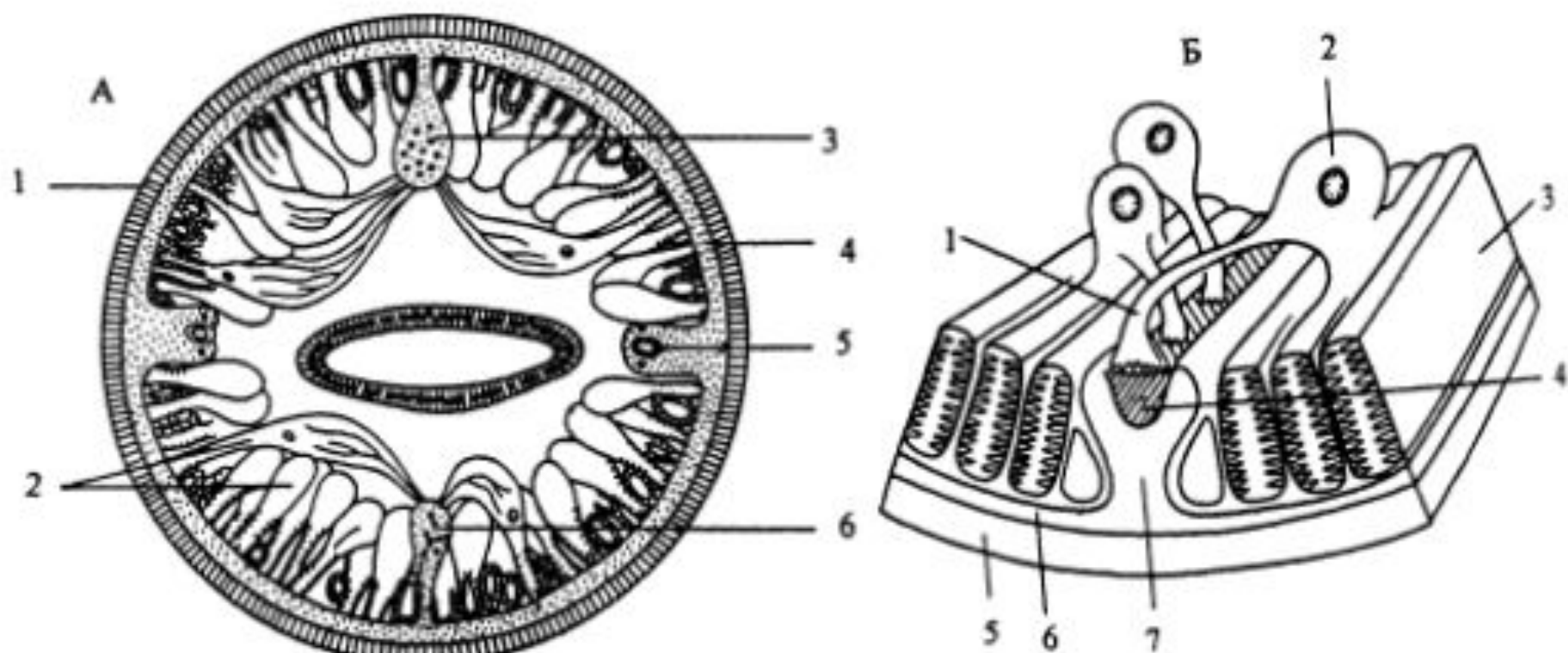


Рис. 5. Схема поперечного среза тела нематоды (А – Hartwich, 1993; Б – Барнс и др., 1992):

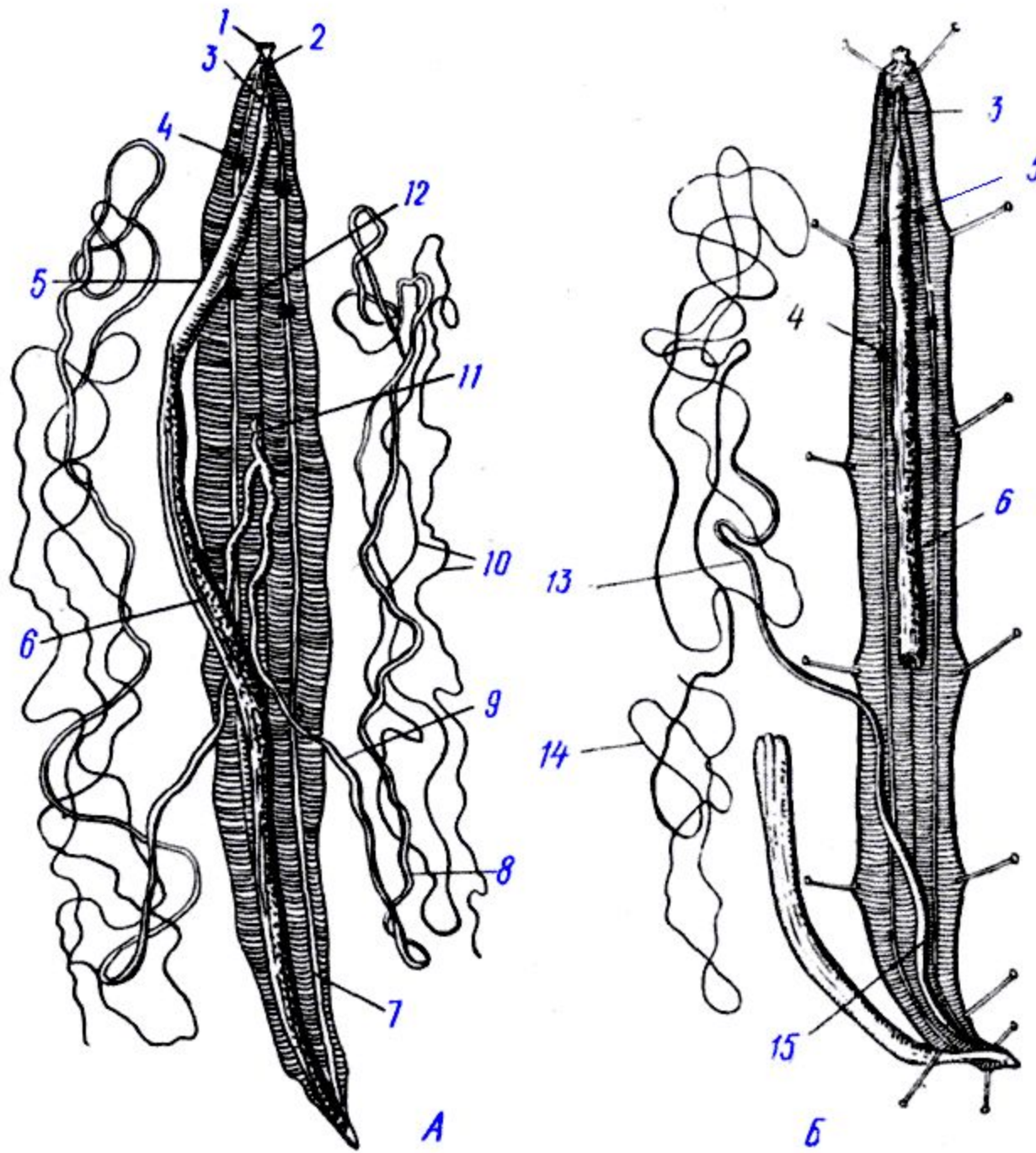
А – схематический срез через переднюю треть тела нематоды: 1 – кутикула; 2 – продольная мускулатура; 3 – продольный нервный ствол, лежащий в дорсальном гиподермальном валике; 4 – гиподерма; 5 – проток ренетты, лежащий в латеральном гиподермальном валике; 6 – вентральный нервный ствол, лежащий в вентральном гиподермальном валике; Б – схема нервно-мускульного комплекса нематод: 1 – иннервационный отросток мышечной клетки; 2 – тело мышечной клетки; 3 – сократимая часть мышечной клетки; 4 – нервные волокна; 5 – кутикула; 6 – гиподерма; 7 – гиподермальное валик

7. Пищеварительная система нематод

- **Сквозная (незамкнутая) пищеварительная система**, то есть имеющая вводное отверстие (рот) и отдельное выводное отверстие (анус)
- Состоит из трёх отделов: переднего и заднего эктодермального и среднего – энтодермального.
- К **передней кишке** относятся: **Ротовое отверстие** на брюшной стороне переднего конца тел, обычно окружён тремя мускульными валиками – губами, могут иметься твёрдые образования – стилеты и пр. **Глотка** чаще всего трехгранного сечения, мускулистая.

Пищевод.

- **Средний кишечник** не дифференцирован, в нем происходит переваривание и всасывание пищи. Пищеварение как полостное, так и внутриклеточное.
- **Задний кишечник** состоит из короткой **задней кишки** и **анального отверстия** на брюшной стороне заднего конца тела. Служит для удаления непереваренных остатков.
- Передний и средний отделы **имеют кутикулярную выстилку**.
- Весь кишечник представляет собой одну прямую трубку, длина которой соответствует длине тела нематоды.



Вскрытая аскарида. А - самка; Б - самец (по Стрелкову): 1 - губы, 2 - нервное кольцо, 3 - глотка, 4 - фагоцитарные клетки, 5 - "пищевод" 6 - средняя кишка, 7 - боковая линия, 8 - яйцевод, 9 - матка, 10 - яичник, 11 - влагалище, 12 - брюшной валик гиподермы, 13 - семяпровод, 14 - семенник, 15 - ссмяизвергательный канал

- 8,9 Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.
- Дыхание осуществляется всей поверхностью тела. У некоторых паразитических видов дыхание анаэробное, за счёт окисления гликогена.
- Транспортную функцию в организме выполняет полостная жидкость в схизоцели.

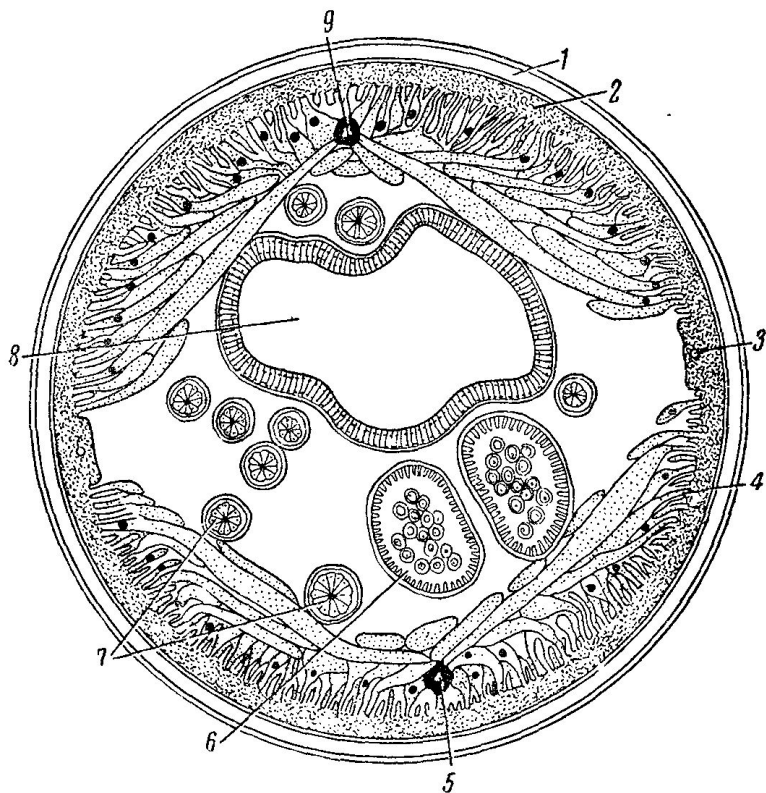
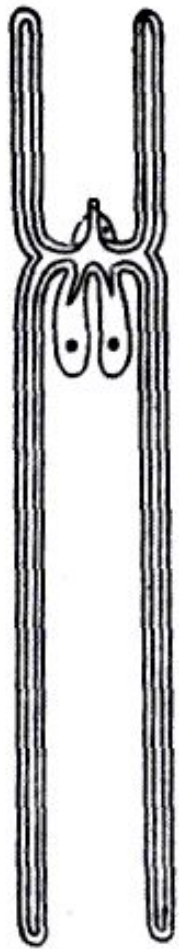


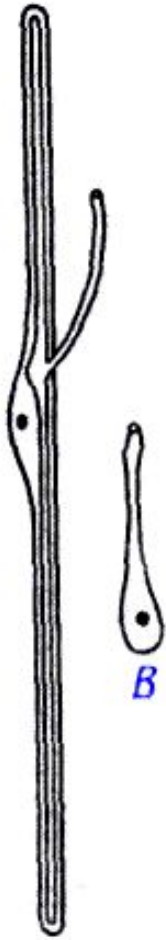
Схема поперечного разреза
тела самки аскариды.

10 Выделительная система нематод

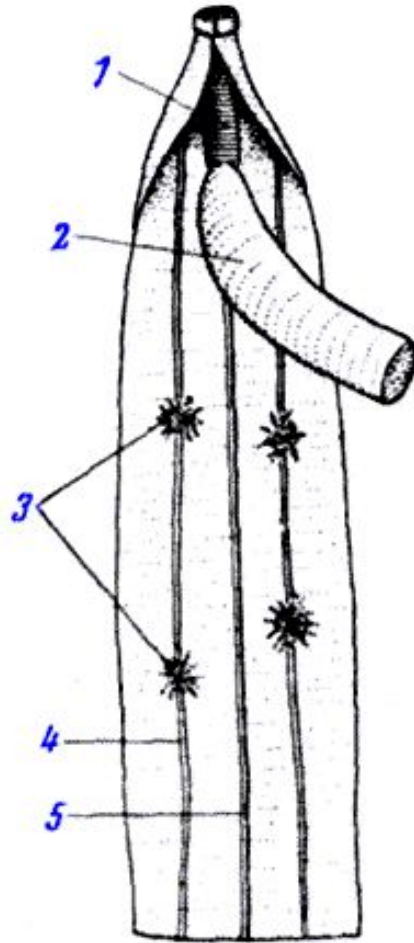
- протонефридиального типа практически полностью исчезает у нематод, хотя представлена у других первичнополостных.
- У большинства нематод представлена одной или двумя видоизмененными **кожными (или гиподермальными) железами**.
- Это **гигантские клетки**, отростки которых проходят вдоль всего тела в **боковых валиках**.
- Они открываются общим отверстием в передней трети тела на брюшной стороне (на шее, поэтому их так же называют и шейными железами).
- Жидкие продукты обмена собираются в гиподермальных железах и удаляются из организма.
- Кроме того у нематод есть особые фагоцитарные клетки, которые за их форму называют **звёзчатые клетки**. Они лежат на боковых валиках в передней части тела.
- Они поглощают нерастворимые вредные продукты, но не удаляют их из организма, а только изолируют вредные вещества от процессов обмена. Вредные вещества накапливаются внутри звёзчатых клеток в течение всей жизни. Такие клетки или ткани в телах животных называются **почки накопления**.



А



Б



Г

Органы выделения нематод А, Б - типы разветвленной шейной железы нематод подкласса Secernentea; В - массивная шейная железа нематод подкласса Adenophorea; Г - фагоцитарные клетки на вскрытой аскариде (А, Б, В из Кирьяновой, Г - по Насонову): 1 - глотка, 2 - "пищевод", 3 - фагоцитарные клетки, 4 - боковой валик гиподермы с каналом шейной железы, 5 - брюшной валик гиподермы с брюшным нервным делением нематод. шейной ствол

11. Нервная система нематод

- построена по типу ортогона и тесно связана с покровами.
- Имеется окологлоточное кольцо и пара головных ганглиев.
- От них идут несколько продольных стволов, самые крупные – спинной и брюшной, проходящие в гиподермальных валиках. Остальные также лежат в гиподерме
- Их связывают несколько кольцевых нервных стволов.
- Органы чувств развиты слабо. Механо- и хеморецепторы в наибольшем количестве сосредоточены вокруг ротового и полового отверстий.

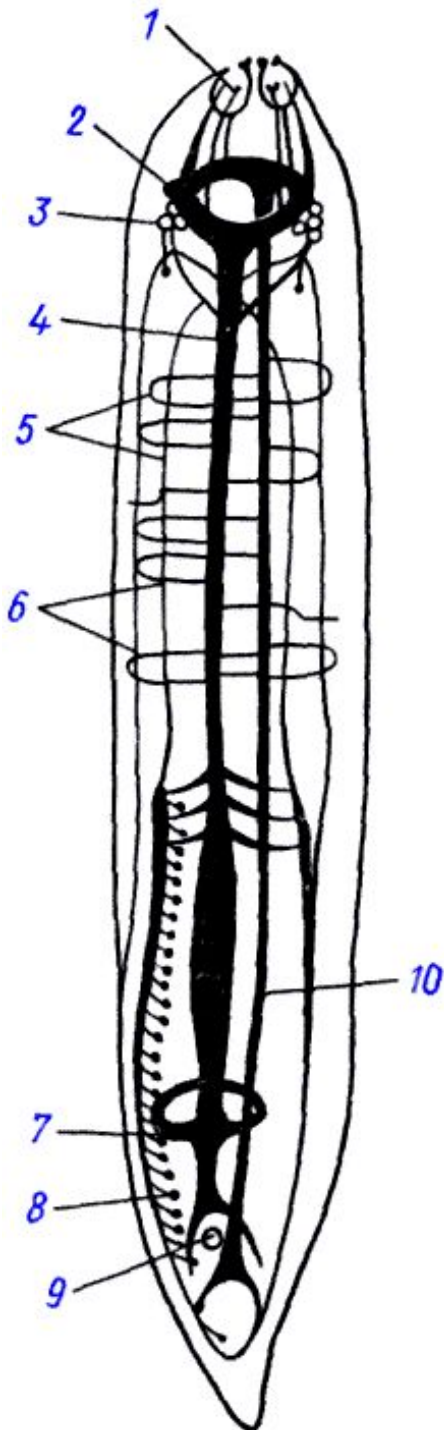
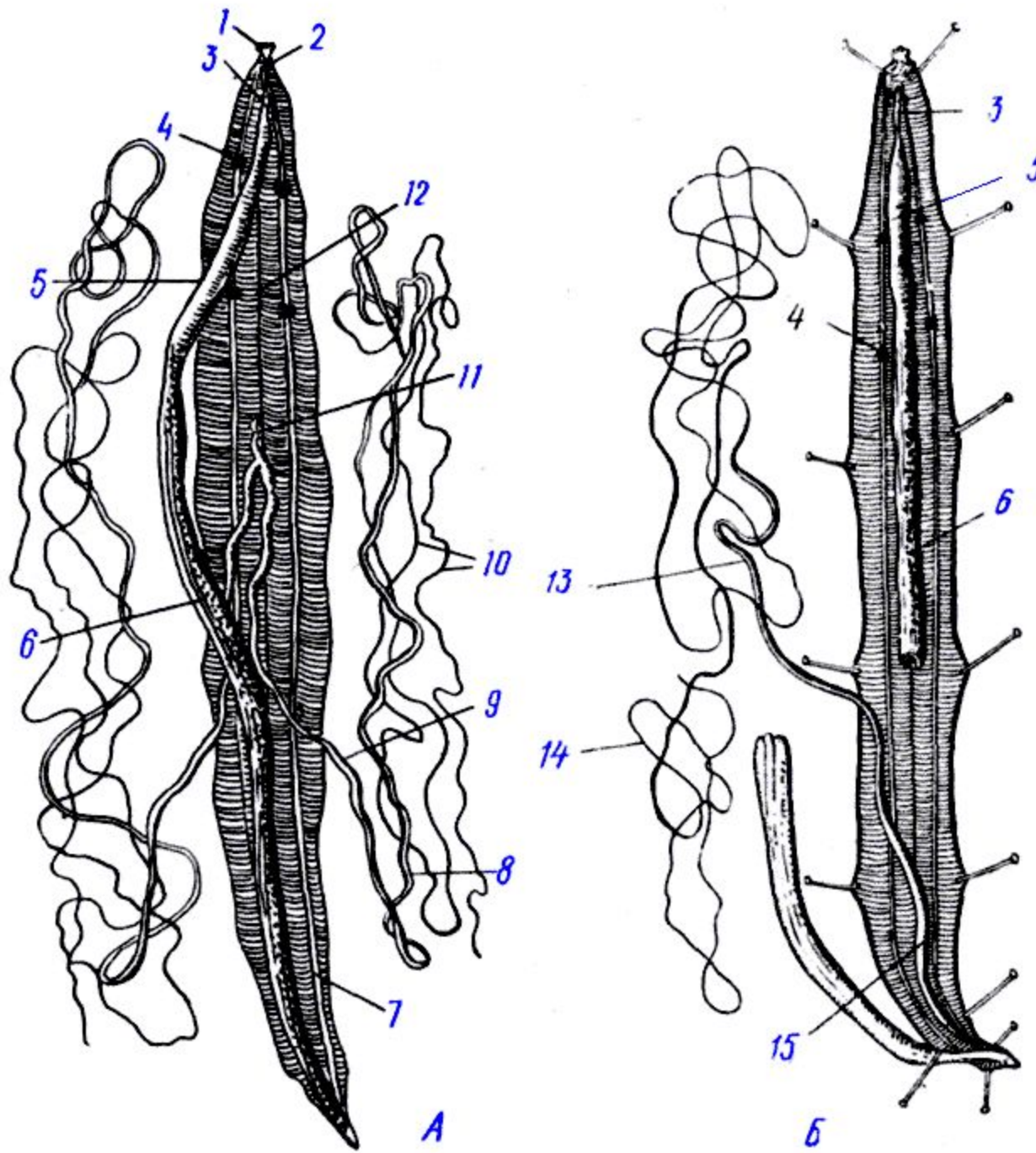


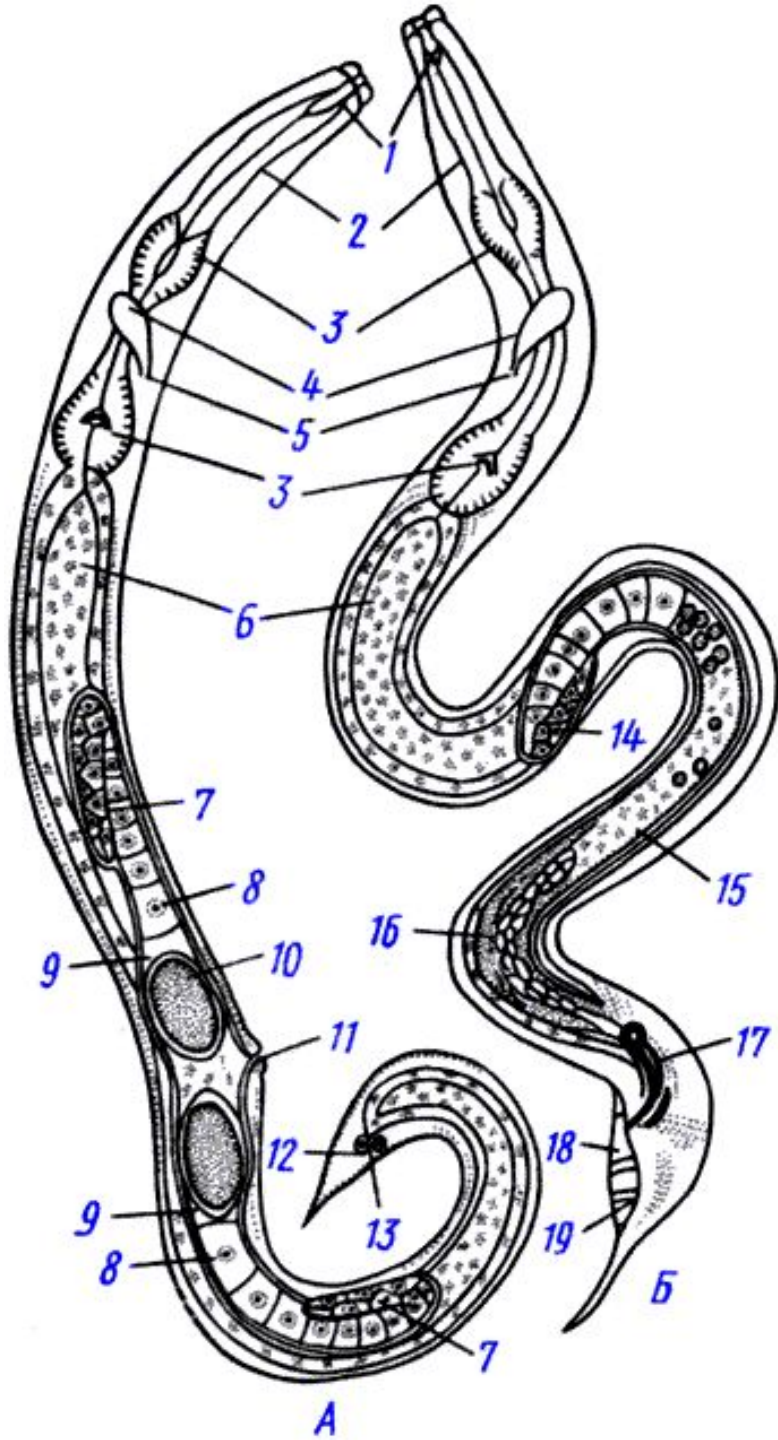
Схема нервной системы аскариды с брюшной стороны (по Брауну): 1 - ротовые сосочки с осязательными окончаниями и иннервирующими их нервами, 2 - окологлоточное нервное кольцо, 3 - боковые головные ганглии, 4 - брюшной нервный ствол, 5 - боковые нервные стволы, 6 - кольцевые нервы, 7 - задний ганглий, 8 - чувствительные сосочки с соответствующими нервами, 9 - анальное отверстие, 10 - спинной нервный ствол

12. Половая система и размножение нематод

- В большинстве **раздельнополы**, редко встречаются гермафродиты. Самцы и самки обладают **половым диморфизмом**, то есть различаются по размерам и деталям внешнего строения.
- **размножение только половое.**
- У самок половая система состоит из **пары яичников**. Они имеют вид длинных тонких трубок, которые несколько раз изгибаются внутри тела. Яичники несколько расширяются, переходя в такие же длинные извилистые **яйцеводы**. Далее они переходят в **парные матки**. Матка ещё шире яйцевода, у зрелых самок заполнена яйцами. Матки сливаются в короткое **непарное влагалище**. Оно открывается **половым отверстием** на брюшной стороне в передней части тела.
- У самцов половые органы **непарные** и также имеют нитевидную форму. Один семенник переходит в **семяпровод**, а затем в **семявыносящий канал**. Он открывается на конце брюшка.
- **Оплодотворение внутреннее.**
- Развитие **прямое или с метаморфозом**. Жизненный цикл **простой**, чередования поколений нет.



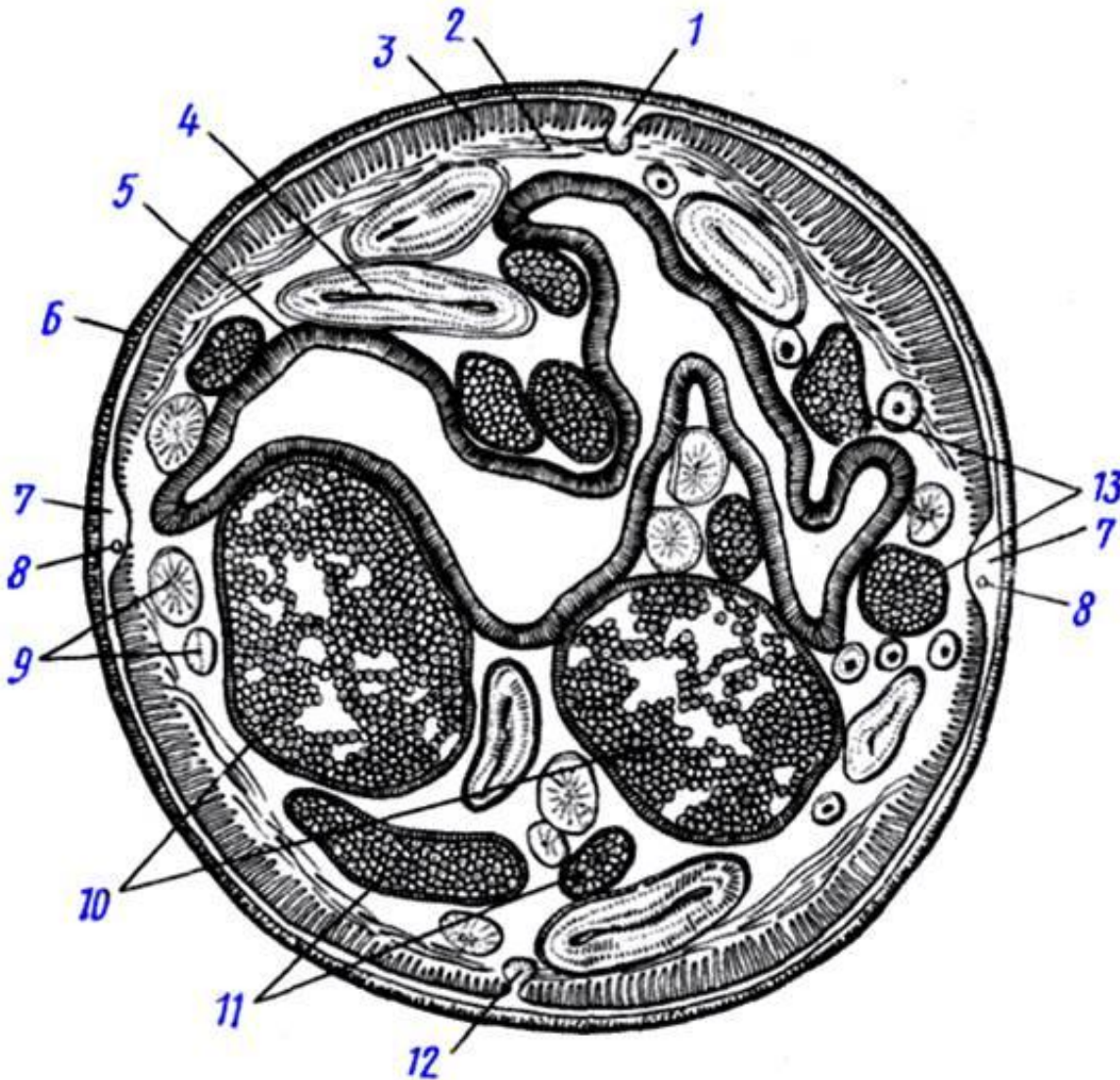
Вскрытая аскарида. А - самка; Б - самец (по Стрелкову): 1 - губы, 2 - нервное кольцо, 3 - глотка, 4 - фагоцитарные клетки, 5 - "пищевод" 6 - средняя кишка, 7 - боковая линия, 8 - яйцевод, 9 - матка, 10 - яичник, 11 - влагалище, 12 - брюшной валик гиподермы, 13 - семяпровод, 14 - семенник, 15 - ссмяизвергательный канал



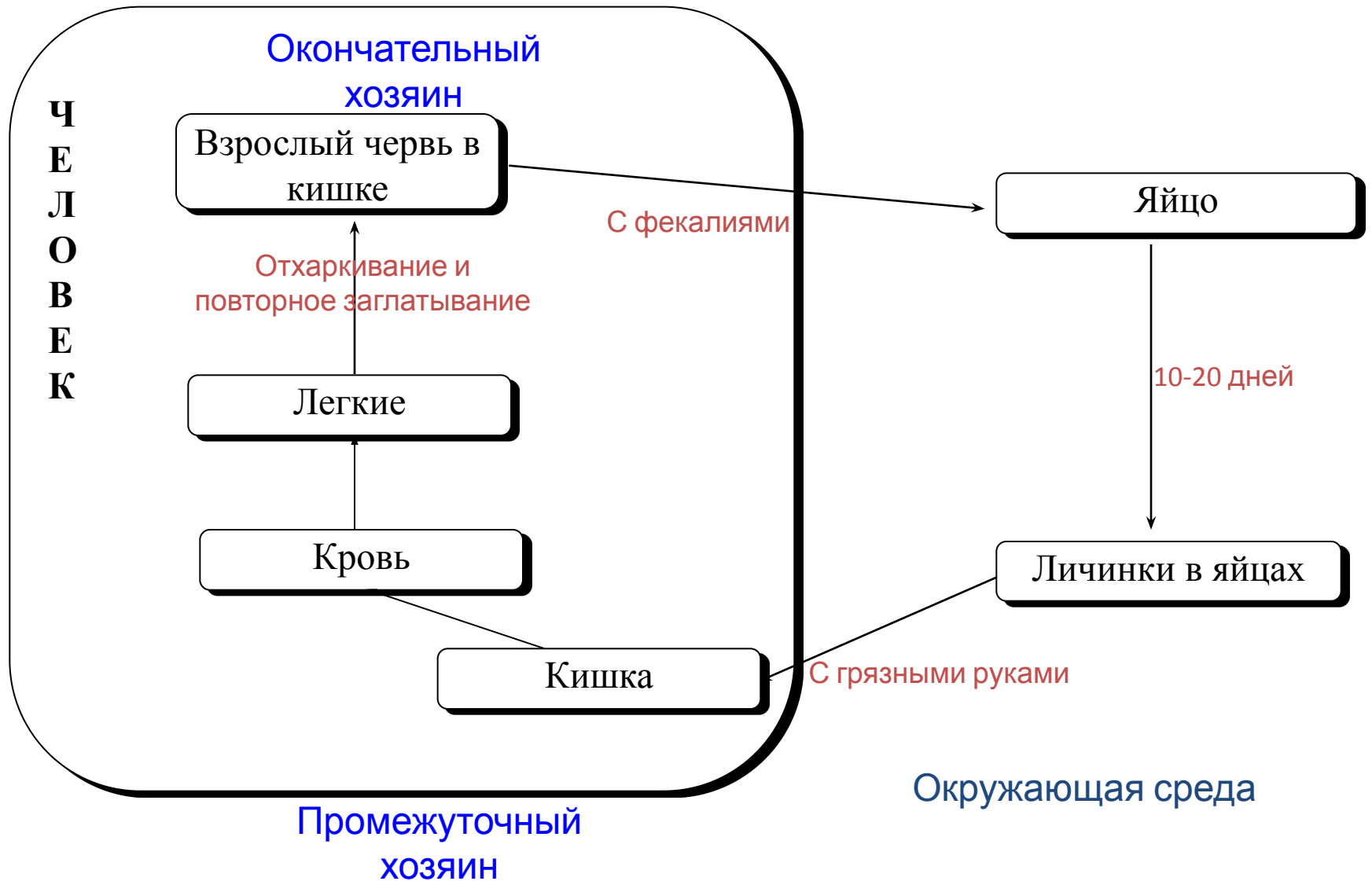
нематод. А - самка; Б - самец (по Парамонову и Брюшковой): 1 - ротовая полость, 2 - пищевод, 3 - бульбусы пищевода, 4 - окологлоточное нервное кольцо, 5 - выделительная пора, 6 - средняя кишка, 7 - яичник, 8 - яйцевод, 9 - матка, 10 - яйцо в матке, 11 - женское половое отверстие, 12 - задняя кишка, 13 - анальное отверстие, 14 - семенник, 15 - семяпровод, 16 - семяизвергательный канал, 17 - спикулы, 18 - бурсальные крылья, 19 - ребра бursы (органы осязания)

Поперечный разрез самки аскариды.

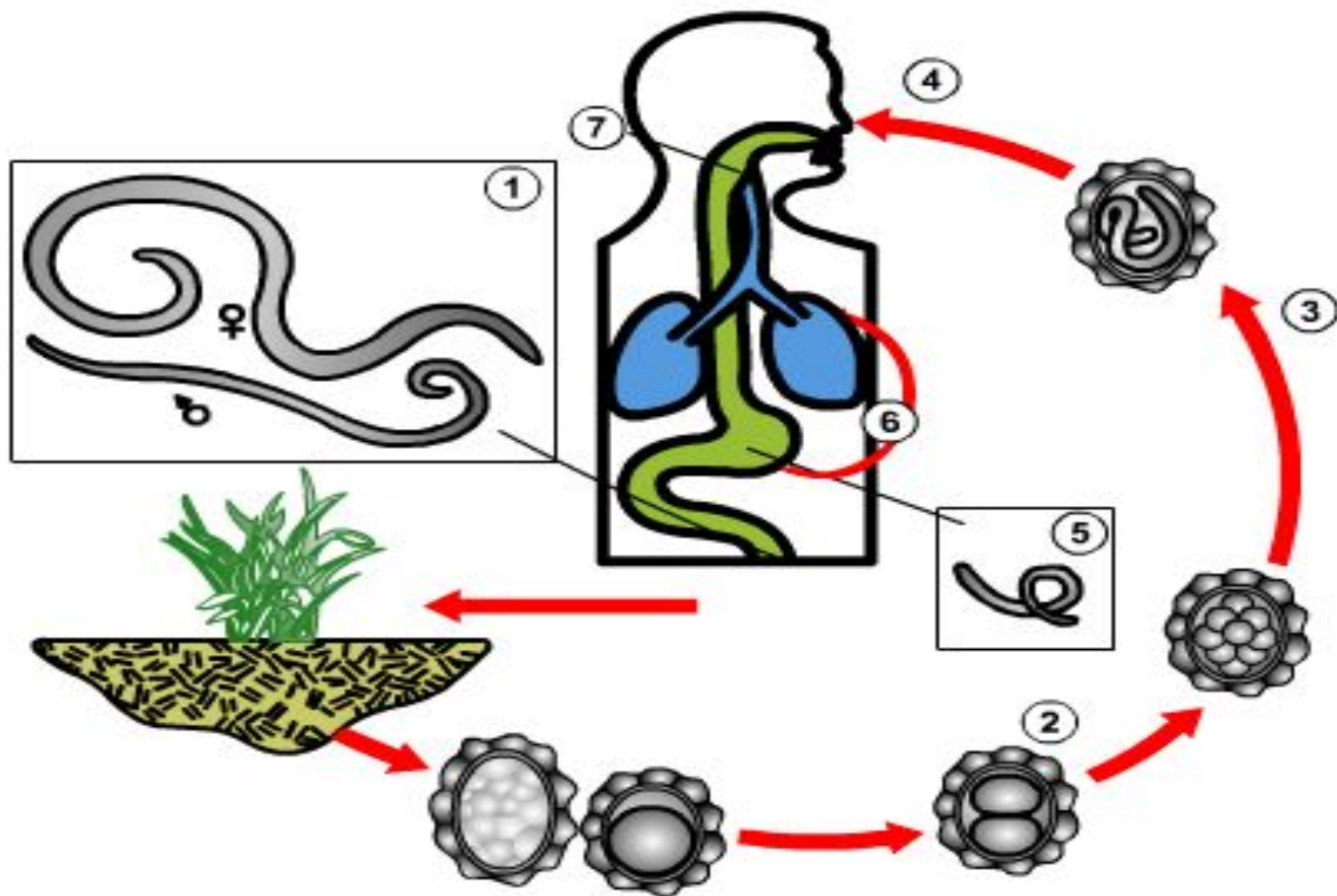
1 – спинной гиподермальный валик, 2 – плазматические отростки мышц, 3 – слой мышечных клеток, 4 – яйцевод, 5 – кишечник, 6 – кутикула, 7 – боковые гиподермальные валики, 8 – каналы выделительной системы, 9 – яичники, 10 – матки, 11 – терминальные части яйцеводов, 12 – брюшной гиподермальный валик.

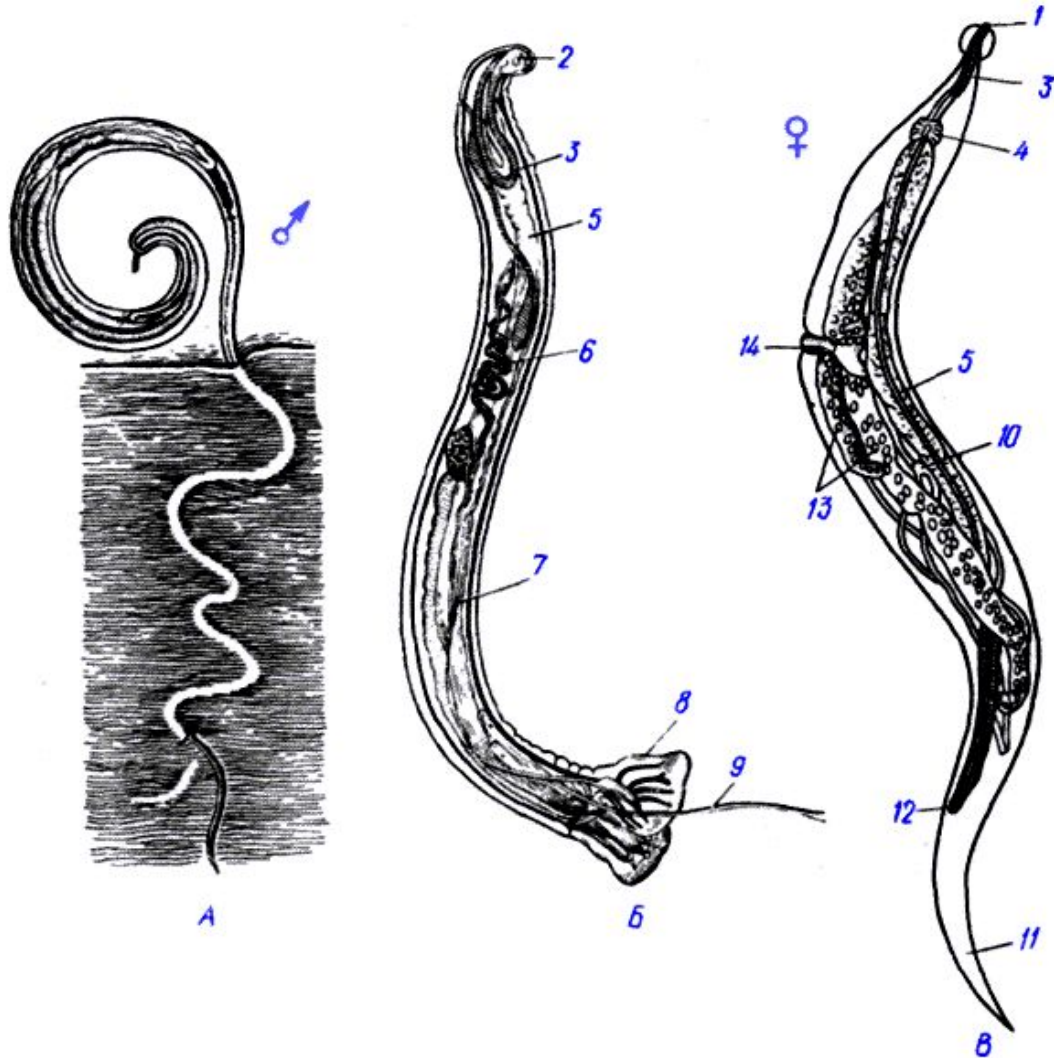


Жизненный цикл Аскариды человеческой

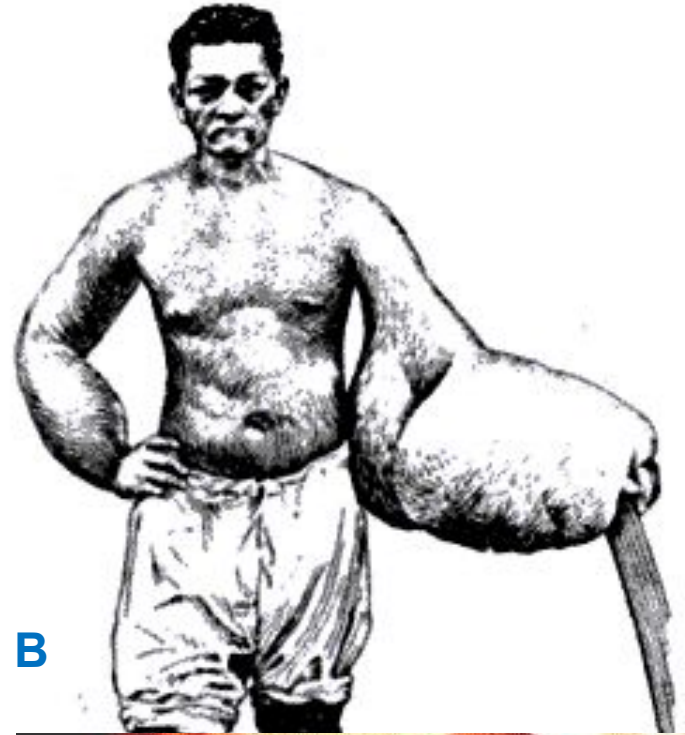
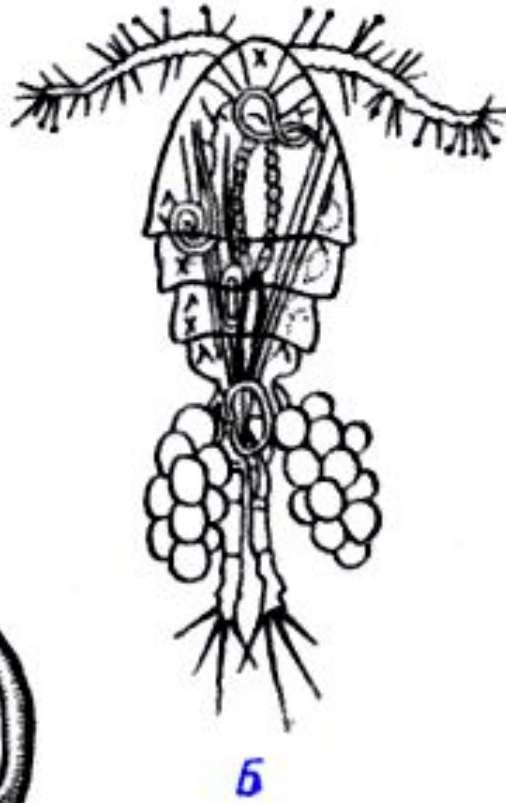
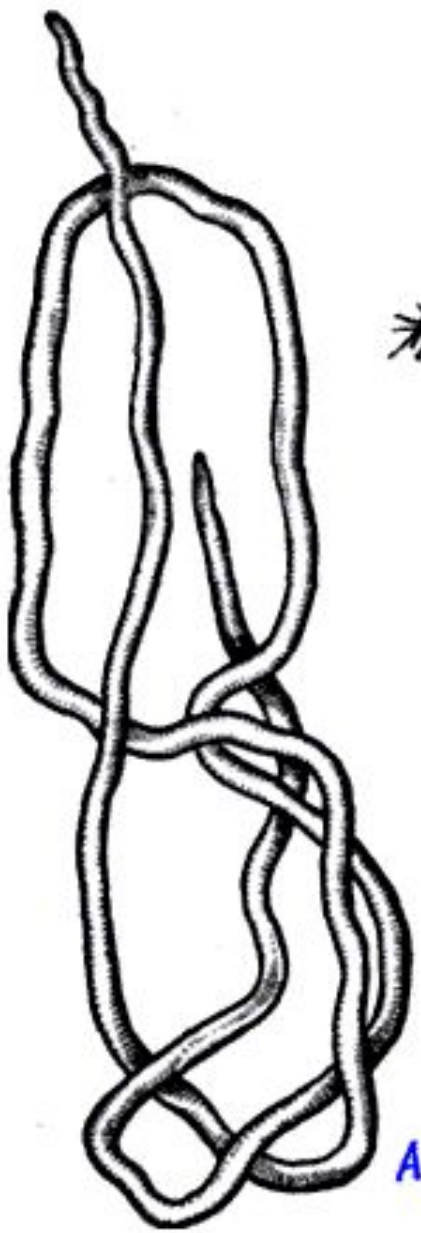


Жизненный цикл аскариды

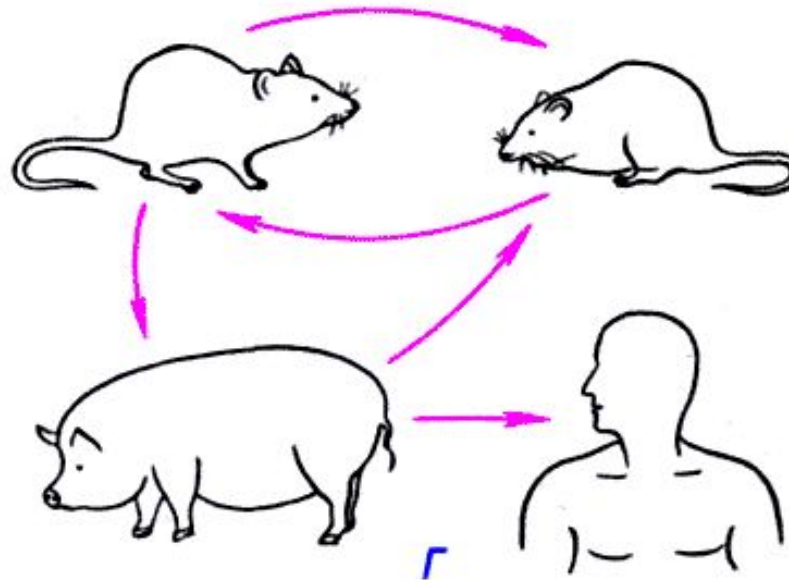
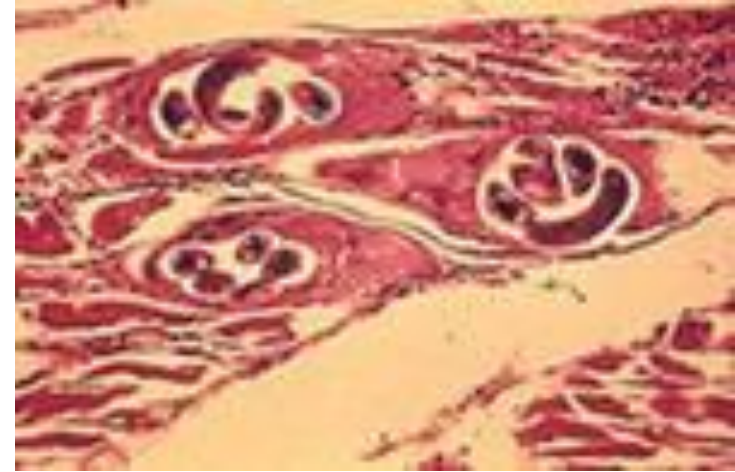
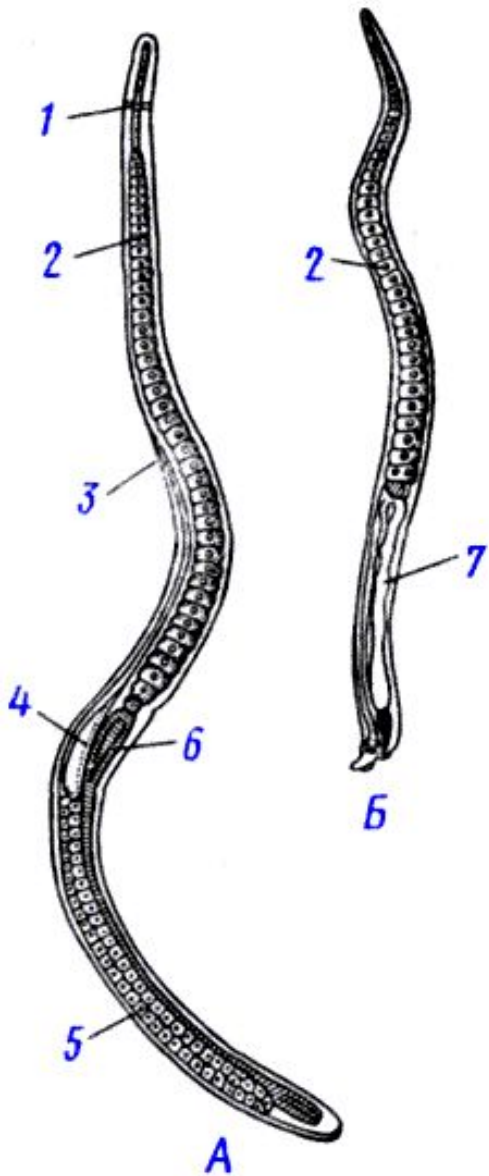




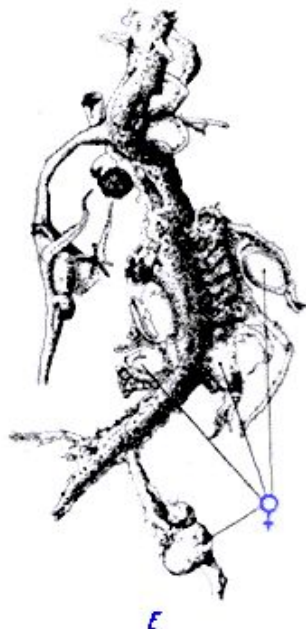
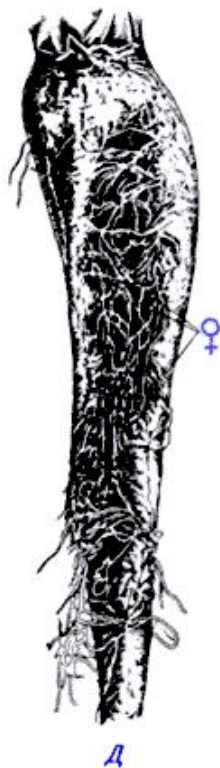
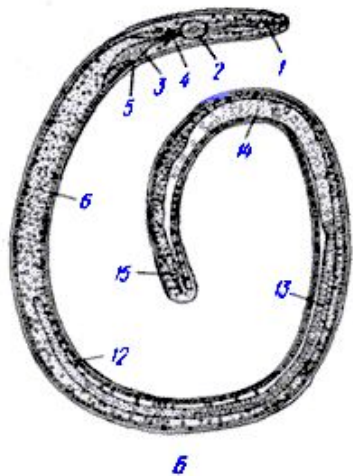
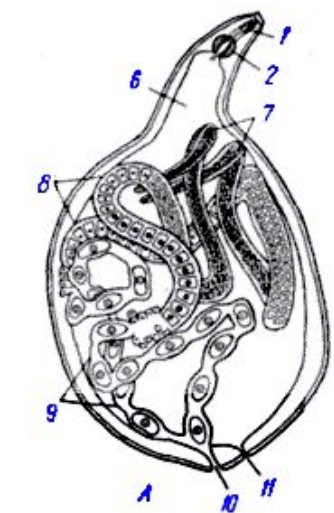
Нематоды - паразиты кишечника человека. А - самец власоглава *Trichocephalus trichiurus*, вбуравившийся передним концом в слизистую оболочку кишечника (по Клаусу); Б - самец свайника двенадцатиперстной кишки *Ancylostoma duodenale* (по Брауну); В - самка детской острицы *Enterobius vermicularis* (по Брауну): 1 - рот, 2 - ротовая полость с зубами, 3 - пищевод, 4 - бульбус пищевода, 5 - средняя кишка, 6 - семенник, 7 - семяизвергательный канал, 8 - половая сумка (бурса), 9 - спикулы, 10 - яичник, 11 - хвост, 12 - анальное отверстие, 13 - матка, 14 - половое отверстие



Нематоды - паразиты человека. А - взрослая самка ришты *Dracunculus medinensis*; Б - личинка ришты в циклопе (по Павловскому); В - слоновая болезнь, причиненная нитчаткой Банкрофта (по Брумпу)



Трихинелла *Trichinella spiralis*: А - самка, Б - самец, В - личинка, инкапсулированная в мышечном волокне (по Лейкарту и Клаусу); Г - основной путь циркуляции трихинеллы в природе: 1 - нервное кольцо, 2 - клетки пищевода, 3 - женское половое отверстие, 4 - матка, 5 - яичник, 6 - средняя кишка, 7 - семенник



системы растений (из Кирьяновой). А - самка и Б - самец галловой нематоды *Meloidogyne* sp.; В - самка свекловичной нематоды *Heterodera schachtii*. Через покровы просвечивают многочисленные яйца; Г - корни огурца, сильно пораженные южной галловой нематодой *Meloidogyne incognita*; Д - корень сахарной свеклы, сильно зараженной свекловичной нематодой. Отдельные самки видны как белые зернышки; Е - самки свекловичной нематоды на корешках свеклы при увеличении: 1 - стилет, 2 - пищевод, 3 - пищеводные железы, 4 - нервное кольцо, 5 - выделительная пора, 6 - средняя кишка, 7 - яичник, 8 - яйцевод, 9 - матка, 10 - половое отверстие, 11 - анальное отверстие, 12 - семенник, 13 - семяпровод, 14 - семяизвергающий канал, 15 -

ТИП Acanthocephales (скребни)

1. Тип первичнополостных червей.(Eumetazoa, Bilateria, Aschelminthes)
2. около 1000 видов облигатных паразитов позвоночных животных, чаще морских или пресноводных (рыб, морских млекопитающих, водоплавающих птиц). Локализуются обычно в кишечнике.
3. Тело (**метасома**) удлинённое, цилиндрическое, часто изогнутое. Самцы мельче самок. Размеры от 1,5 мм до 65 см. На переднем конце тела находится **хоботок с крючьями (пресома)**, служащий для закрепления в теле (кишечнике) хозяина. Под ним расположен тонкий мускульный мешок – **влагалище хоботка**, куда он может втягиваться. Основание хоботка без крючьев называется **шейкой**.

От шейки вниз по бокам от влагалища хоботка идут два тяжа гиподермы – **лемниски**. Они могут служить для втягивания хоботка или принимать участие в питании. Функция до конца не ясна.

Скребни
(фото)



Покровы скребней.

- Представлены кутикулой и гиподермой.
- **Кутикула** тонкая, защищает тело скребня от ферментов хозяина.
- **Гиподерма** сложного **синтициального строения**. Гиподерма делится на два слоя: субкутикулу и радиально-фибрилярного слоя. **Субкутикула** состоит из волокон различного направления и собственно также является кутикулой, только интерцеллюлярной (внутриклеточной)
- **Радиально-фибрилярный слой** гиподермы имеет многочисленные лакуны (полости), в нём расположены отдельные крупные гиподермальные ядра. Их количество невелико, обычно менее 10.
- Под гиподермой лежит тонкая **базальная мембрана**.
- Далее располагаются **кольцевые и продольные слои мышечных волокон**. Кроме того есть отдельные пучки - мышцы-ретракторы, втягивающие хоботок .
- Покровы и мышечные слои образуют **кожно-мускульный мешок**.

Внутреннее строение скребней.

- Внутри метасомы, в схизоцели располагается **лигамент** - тонкостенный мешок, который тянется вдоль всего тела, от влагалища хоботка до заднего конца. Внутри него располагаются половые органы.
- **Пищеварительная система** полностью **редуцирована**, всасывание питательных веществ, уже переваренных хозяином, происходит через всю поверхность тела.
- **Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.** Транспортную функцию выполняет полостная жидкость.
- Выделительная система представлена **протонефридиями**. Их выводные протоки связаны с выводными путями половой системы (маткой или семяизвергательным каналом). У некоторых скребней выделительная система редуцирована.
- **Нервная система ортогонального** типа. Имеются парные ганглии в области влагалища хоботка, от них отходят две пары нервных стволов – одна вперёд, к хоботку, другая назад - к метасоме. Вторая пара ганглиев имеется в области полового отверстия или пенниса.
- **Органы чувств** развиты слабо, представлены чувствительными сосочками в области хоботка и наружных половых органов.

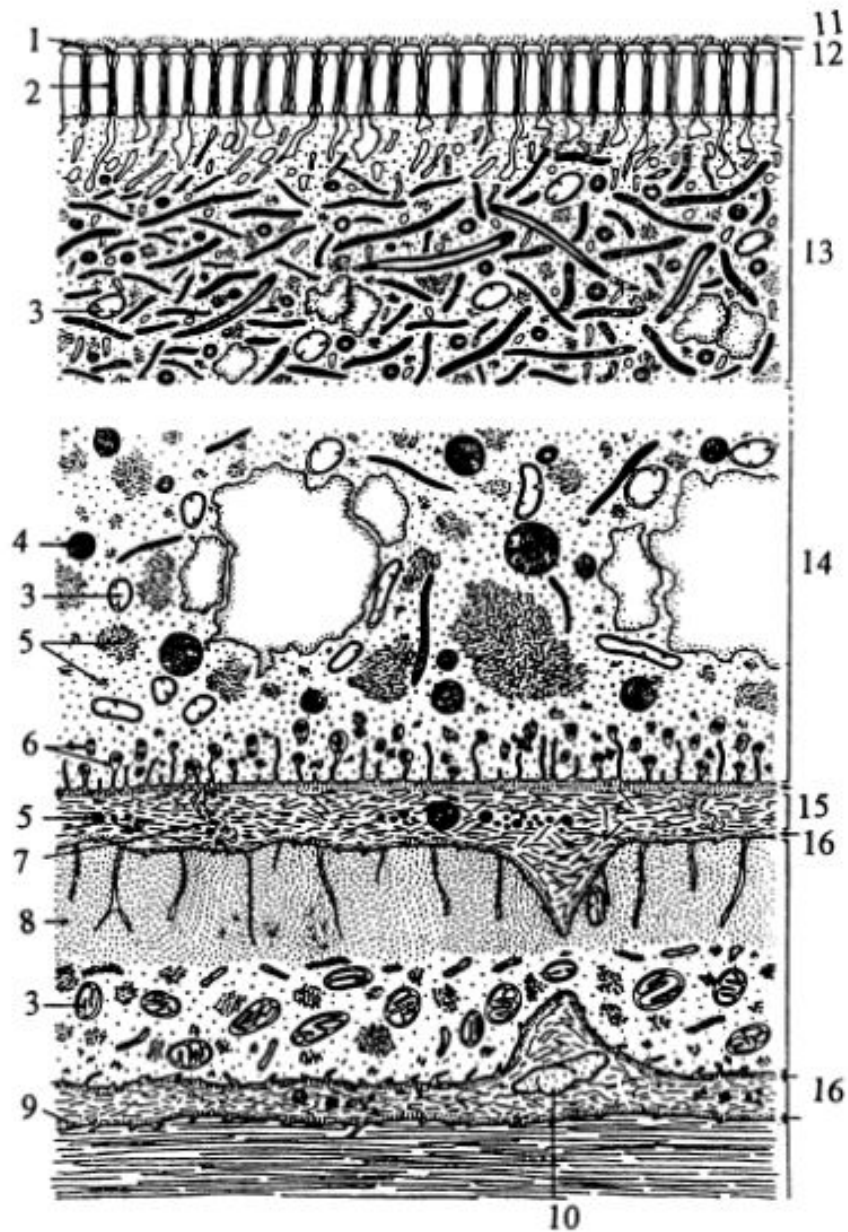
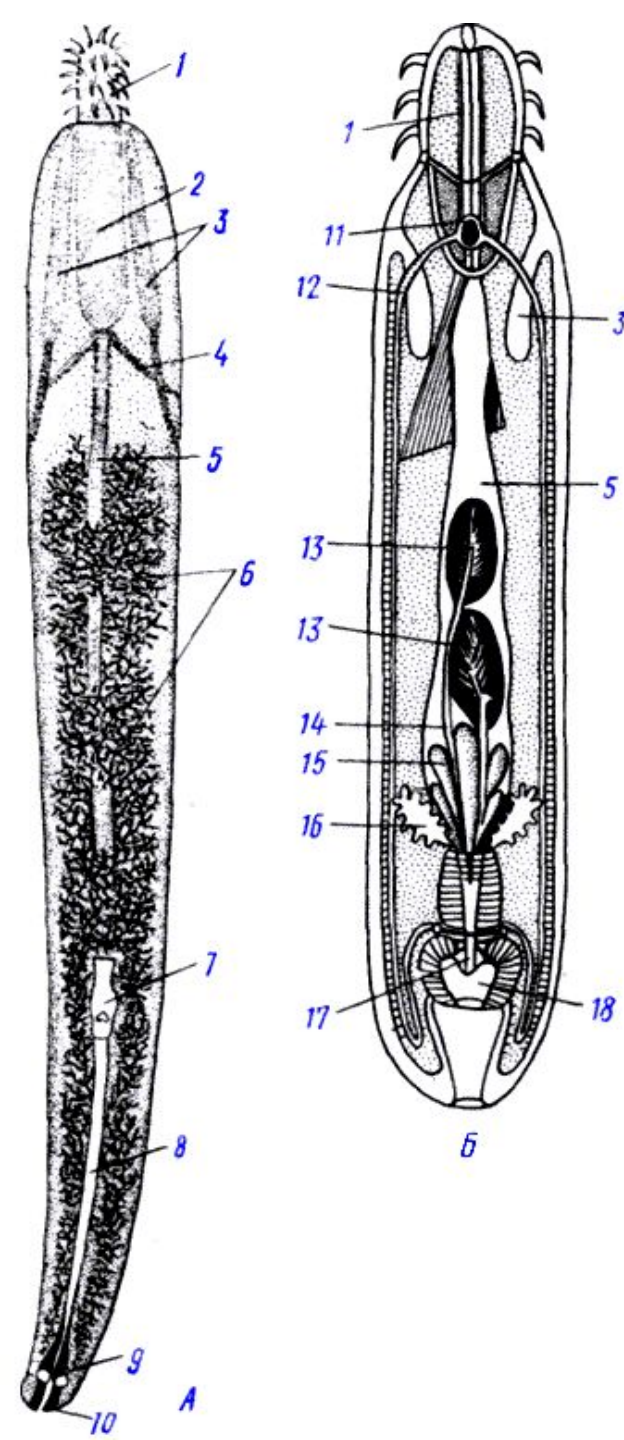


Рис. 40. Схема поперечного среза стенки тела скребия *Polymorphus minutus* (Шульц, Гвоздев, 1970):
 1 – пора; 2 – полосатый слой; 3 – митохондрии; 4 – липидные глобулы; 5 – скопление гликогена; 6 – складчатая плазматическая мембрана; 7 – фиброзные тяжи; 8 – мышечные волокна; 9 – сарколемма; 10 – странствующие клетки; 11 – энкутикула; 12 – кутикула; 13 – войлочный слой; 14 – радиальный слой; 15 – соединительная ткань; 16 – основная мембрана

Половая система скребней. Размножение. .

- **Раздельнополы.** Половые органы лежат внутри **лигамента**.
- **У самок:** в полости лигамента лежат **яичники**, представленные отдельными группами клеток. От полости лигамента отходит **маточный колокол**, в который выпадают зрелые яйца. От него далее идёт пара **коротких яйцеводов**, которые соединяются **в матку**. Матка переходит во **влагалище**, которые имеет мышечные стенки и окружено железистыми клетками. Они вырабатывают яйцевые оболочки. Влагалище открывается почти на заднем конце тела.
- **У самцов – парные семенники**, располагаются в лигаменте один над другим. От них отходят **семяпроводы**, которые затем соединяются в **семявыносящий канал**. В его основании есть расширение – **семенной пузырьёк**. Также в семявыносящий канал впадают протоки **цементных желёз**, их может быть 3-8. Семявыносящий канал проходит внутри мускулистого совокупительного органа **пениса**. Пенис открывается в **совокупительную сумку (бурсу)**.
- **Оплодотворение внутреннее.** Половая сумка самца выдвигается из тела, получается колоколовидное образование, которое охватывает задний конец тела самки. После спаривания секрет цементных желёз закупоривает половые пути самки, что предотвращает её повторное спаривание.

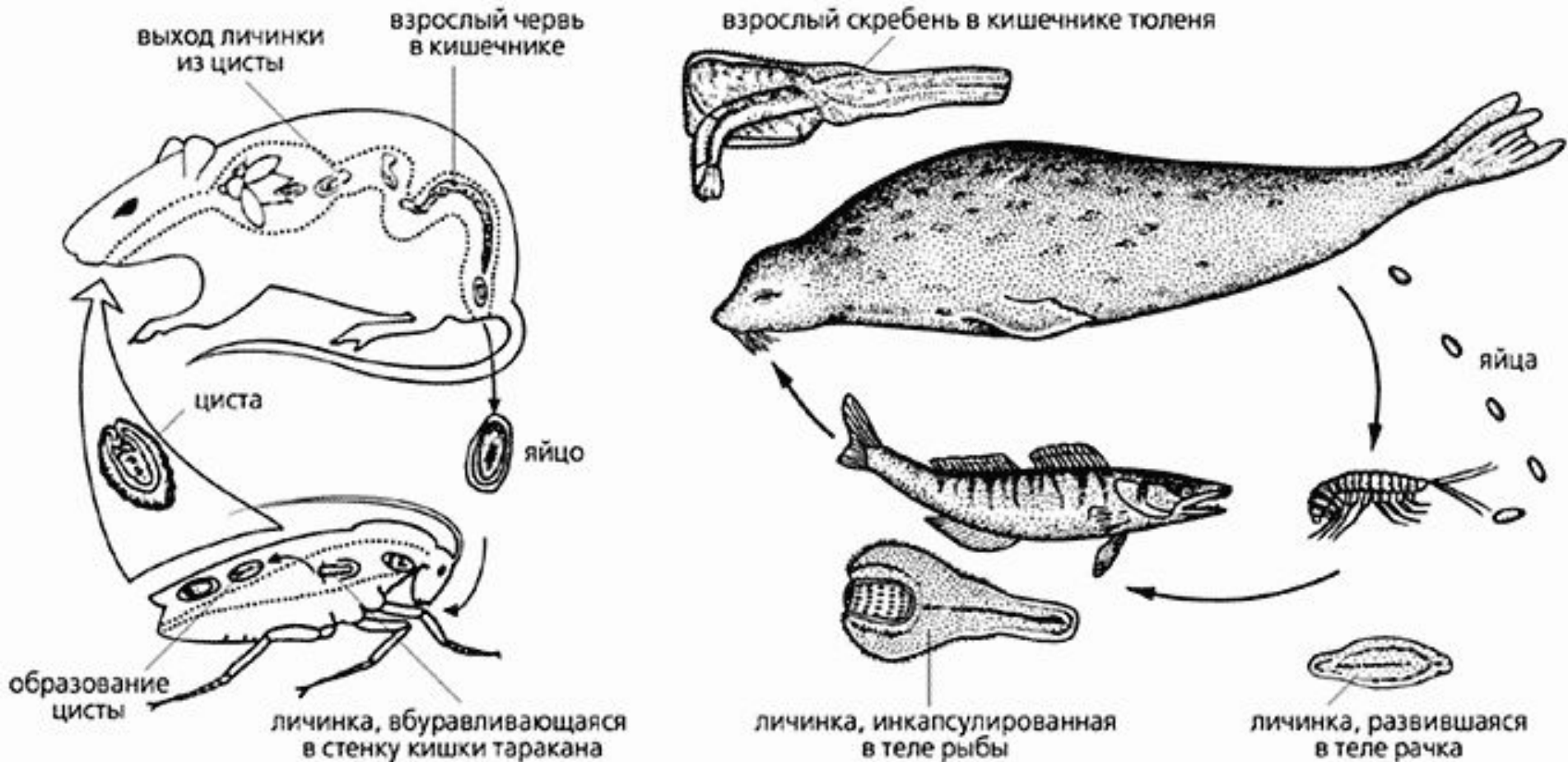


Организация скребней. А - схема *Acanthocephalus lucii* (по Стрелкову); Б - схема строения самца скребня (по Кестнеру): 1 - хоботок, 2 - влагалище хоботка, 3 - лемниски, 4 - мышцы, прикрепляющие влагалище к стенкам тела, 5 - лигамент, 6 - яйца и яйцевые комки, 7 - маточный колокол, 8 - матка, 9 - влагалище, 10 - половое отверстие, 11 - мозговой ганглий, 12 - нервные стволы, 13 - семенники, 14 - семяпроводы, 15 - цементные железы, 16 - протонефридии, 17 - совокупительный орган, 18 - совокупительная сумка

Жизненный цикл скребней

- Жизненный цикл простой, без смены поколений. Но обязательно со сменой хозяев.
- Основной хозяин – позвоночное животное, в кишечнике локализуются взрослые особи.
- Промежуточный обычно членистоногие, реже моллюски. В нём развиваются личинки – **акантеллы**. Заражение происходит при поедании промежуточных хозяев. Иногда добавляется резервный хозяин, например рыба.

Жизненные циклы двух видов скребней. Один (из рода *Moniliformis*) паразитирует в кишечнике грызунов (слева), другой (*Corynosoma strumosum*) - тюленей.



ТИП Cephalorincha (головохоботные),

– объединяет различные по морфологии и образу жизни классы первичнополостных червей. Общей чертой является наличие «хоботка» на переднем конце тела, служащего для захвата пищи. Выделяют классы **приапулид** (рис1), **волосатиков** (рис 2), **киноринхий** (рис 3).



тип Rotatoria (коловратки) - около 1500 видов, самые мелкие многоклеточные животные (0,04 – 2,5 мм), в основном одиночные планктонные животные, хотя есть отдельные колониальные и паразитические формы –



Коловратки – различные представители